

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**

**ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**(ФГБОУ ВО «ВВГУ»)**

**КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ**

**Фонд оценочных средств**  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА МОДУЛЬ 2**

Направление и направленность (профиль)  
38.05.02 Таможенное дело. Таможенные услуги во внешнеэкономической деятельности

Год набора на ОПОП  
2024

Форма обучения  
очная

Владивосток 2024

## 1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
38.05.02 Таможенное дело (ТД)	ОПК-1: Способен применять знания в сфере экономики и управления, анализировать потенциал и тенденции развития российской и мировой экономик для решения практических и (или) исследовательских задач в профессиональной деятельности	ОПК-1.3к : выбирает и реализует экономический метод решения практических задач с учетом специфики профессиональной деятельности

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция** ОПК-1. Способен применять знания в сфере экономики и управления, анализировать потенциал и тенденции развития российской и мировой экономик для решения практических и (или) исследовательских задач в профессиональной деятельности.

Таблица 2 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код результата	Тип результата	Результат	
ОПК-1.3к : выбирает и реализует экономический метод решения практических задач с учетом специфики профессиональной деятельности	РД1	Знание	математических методов, инструментов и моделей для решения профессиональных задач	полнота и глубина знаний математических методов, инструментов и моделей
	РД2	Умение	использовать математические методы, инструменты и модели при решении профессиональных задач	корректность использования математических методов, инструментов и моделей при решении профессиональных задач
	РД3	Навыки	выбора математических методов, инструментов и моделей для решения профессиональных задач	корректность выбора математических методов, инструментов и моделей для решения профессиональных задач

Таблица заполняется в соответствии с разделом 2 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
РД1	Знание: математических методов, инструментов и моделей для решения профессиональных задач	1.1. Предел и непрерывность функции	Теоретический опрос	Тест
		1.2. Дифференциальное и счисление функции одной переменной.	Теоретический опрос	Тест
		1.3. Приложение производной к исследованию функции.	Теоретический опрос	Тест
		1.4. Функции нескольких переменных	Теоретический опрос	Тест
		1.5. Неопределенный интеграл.	Теоретический опрос	Тест
		1.6. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	Теоретический опрос	Тест
		1.7. Дифференциальные уравнения.	Теоретический опрос	Тест
РД2	Умение: использовать математические методы, инструменты и модели при решении профессиональных задач	1.1. Предел и непрерывность функции	Индивидуальное домашнее задание	Тест
		1.2. Дифференциальное и счисление функции одной переменной.	Контрольная работа	Тест
		1.3. Приложение производной к исследованию функции.	Индивидуальное домашнее задание	Тест
		1.4. Функции нескольких переменных	Индивидуальное домашнее задание	Тест
		1.5. Неопределенный интеграл.	Контрольная работа	Тест
		1.6. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.		
		1.7. Дифференциальные уравнения.	Контрольная работа	Тест
РД3	Навыки: выбора математических методов, инструментов и моделей для решения профессиональных задач	1.1. Предел и непрерывность функции	Индивидуальное домашнее задание	Тест
		1.2. Дифференциальное и счисление функции одной переменной.	Контрольная работа	Тест
		1.3. Приложение производной к исследованию функции.	Индивидуальное домашнее задание	Тест
		1.4. Функции нескольких переменных	Индивидуальное домашнее задание	Тест
		1.5. Неопределенный интеграл.	Контрольная работа	Тест
		1.6. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.		
		1.7. Дифференциальные уравнения.	Контрольная работа	Тест

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах.

Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство						Итого
	Теоретический опрос	Контрольные работы №1-3	ИДЗ № 1-3	Тесты	Посещения занятий	Итоговый тест по дисциплине	
Лекции	22				3		25
Практические занятия		21		16	3		40
Самостоятельная работа			15				15
Промежуточная аттестация						20	20
Итого	22	21	15	16	6	20	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

#### 5 Примерные оценочные средства

##### 5.1 Примерный перечень вопросов для теоретического опроса по темам

Вопросы по темам

##### К теме 1:

1. Что называется функцией?

2. Что называется областью определения функции?
3. Каковы способы задания функции?
4. Что называется графиком функцией?
5. Дать определение предела функции.
6. Какие функции называются бесконечно малыми?
7. Какие функции называются бесконечно большими?
8. Каковы свойства бесконечно малых функций?
9. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями.
10. Перечислить свойства пределов.
11. Сформулировать первый замечательный предел.
12. Сформулировать второй замечательный предел.
13. Дайте определение бесконечно малых функций одного и того же порядка.
14. Дайте определение эквивалентных бесконечно малых функций.
15. Дайте определение бесконечно малой функции более высокого, более низкого порядков.
16. Сформулируйте теоремы об эквивалентных бесконечно малых функциях.
17. Дать определение непрерывности функции в точке.
18. Сформулировать свойства функций, непрерывных в точке.
19. Какая точка называется точкой разрыва 1-го рода?
20. Какая точка называется точкой разрыва 2-го рода?
21. Какая точка называется точкой устранимого разрыва?
22. Что называется скачком графика функции?
23. Какая функция называется непрерывной на отрезке?
24. Что называется приращением аргумента?
25. Что называется приращением функции?
25. Сформулировать второе определение непрерывности функции.

### **К теме 2:**

1. Как называется операция нахождения производной?
2. Что называется производной функции в точке?
3. Каков геометрический смысл производной функции в точке?
4. Чему равна производная суммы двух функций?
5. Чему равна производная частного двух функций?
6. Чему равна производная произведения двух функций?
7. Какая функция называется сложной?
8. Сформулировать теорему о производной сложной функции.
9. Какая функция называется степенно-показательной?
10. В каких случаях применяется логарифмическое дифференцирование?
11. Какая функция называется заданной неявно?
12. Как находится производная функции, заданной неявно?
13. Дать определение дифференциала функции.
14. Сформулировать теорему о связи между существованием дифференциала и существованием производной.
15. Перечислить свойства дифференциала.
16. Правило Лопиталья.

### **К теме 3:**

1. Какая функция называется возрастающей на интервале?
2. Какая функция называется убывающей на интервале?
3. Какая точка называется точкой максимума?
4. Какая точка называется точкой минимума?
5. Что такое точки экстремума функции?
6. Сформулировать необходимое условие возрастания функции на интервале.
7. Сформулировать достаточное условие возрастания функции на интервале.

8. Сформулировать необходимое условие убывания функции на интервале.
9. Сформулировать достаточное условие убывания функции на интервале.
10. Сформулировать необходимое условие существования экстремума функции в точке.
11. Сформулировать достаточное условие существования экстремума функции в точке.
12. Какая функция называется выпуклой на интервале?
13. Какая функция называется вогнутой на интервале?
14. Какие точки называются точками перегиба графика функции?
15. Сформулировать достаточное условие существования перегиба графика функции в точке.
16. Сформулировать достаточное условие выпуклости или вогнутости графика функции.
17. Что называется асимптотами графика функции?
18. Какая асимптота называется вертикальной?
19. Какая асимптота называется невертикальной?

#### **К теме 4:**

1. Что называется функцией двух переменных?
2. Что называется областью определения функции двух переменных?
3. Каковы способы задания функции двух переменных?
4. Что является графиком функции двух переменных?
5. Дать определение частного приращения функции двух переменных.
6. Что называется частными производными функции двух переменных?
7. Геометрический смысл производной функции двух переменных?
8. Полный дифференциал функции двух переменных.
9. Сформулировать необходимые условия существования экстремума функции двух переменных.
10. Сформулировать достаточные условия существования экстремума функции двух переменных.
11. Алгоритм их нахождения наибольшего и наименьшего значений функции в замкнутой области.
12. Что такое градиент функции двух переменных?
13. Что показывает градиент функции?
14. Дать определение производной функции по направлению вектора.
15. Что показывает производная функции по направлению вектора?

#### **К теме 5:**

1. Что называется первообразной?
2. Сформулировать теорему о первообразных функции.
3. Что называется неопределённым интегралом?
4. Сформулируйте свойства неопределённого интеграла.
5. Геометрический смысл неопределённого интеграла.
6. Как осуществляется замена переменной в неопределённом интеграле?
7. Запишите формулу интегрирования по частям.
8. Типы интегралов, которые берутся по частям.
9. Что называется рациональной дробью?
10. Какая дробь называется правильной?
11. Какая дробь называется неправильной?
12. Какие рациональные дроби являются простейшими?
13. Сформулировать правило интегрирования рациональных дробей.
14. Рассмотреть случаи интегрирования иррациональных выражений.
15. В каких случаях используют тригонометрические подстановки?

**К теме 6:**

1. Дайте определение определённого интеграла.
2. Геометрический смысл определённого интеграла.
3. Сформулируйте свойства определённого интеграла.
4. Формула Ньютона-Лейбница.
5. Рассмотреть методы интегрирования в определённом интеграле.
6. Рассмотреть геометрические приложения определённого интеграла (в декартовых и полярных координатах).
7. Дайте определения несобственного интеграла с бесконечной верхней границей.
8. Дайте определения несобственного интеграла с бесконечной нижней границей.
9. Дайте определения несобственного интеграла с бесконечной верхней и нижней границами.
10. Дайте определения несобственного интеграла с конечными пределами от разрывной функции.
11. Как определяется сходимость и расходимость несобственных интегралов?

**К теме 7:**

1. Что называется дифференциальным уравнением?
2. Что определяет порядок дифференциального уравнения?
3. Что называется решением дифференциального уравнения?
4. Что называется частным решением дифференциального уравнения?
5. Что называется дифференциальным уравнением первого порядка?
6. Как решаются дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными?
7. Как решаются линейные дифференциальные уравнения первого порядка?
8. Как решаются однородные дифференциальные уравнения первого порядка?
9. Что называется дифференциальным уравнением второго порядка?
10. Что называется линейным дифференциальным уравнением второго порядка?
11. Что называется линейным дифференциальным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами?
12. Как решаются линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами?
13. Из чего складывается общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами?

*Краткие методические указания*

Теоретический опрос проводится после изучения соответствующих тем.

*Шкала оценки*

Оценка	Баллы	Описание
5	22	Ставится, если студент полностью освоил материал
4	14-21	Ставится, если студент допускает 1-2 ошибки
3	10-13	Ставится, если студент излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки
2	0-9	Ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее вопросы, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

## 5.2 Примеры заданий для выполнения контрольных работ

### Контрольная работа №1 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной».

1. Найти  $y'$ , если: а)  $y = \sqrt[4]{x^3} + \frac{3}{x^2} + 2x^2 + 4$ ; б)  $y = \operatorname{tg}^3 x$ ;

в)  $y = \sin(x^3 + 4)$ ; г)  $y = x^2 \cdot e^{-x}$ ; д)  $y = (\arcsin x)^x$ .

2. Найти  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^x}{x^3}$ , пользуясь правилом Лопиталя.

#### Краткие методические указания

Контрольная работа позволяет определить уровень усвоения материала. Перед выполнением контрольной работы необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в презентациях и на лекции, проработать методы решения задач, рассмотренных в типовых примерах. За разъяснением трудно усваиваемых вопросов курса необходимо обратиться к преподавателю.

#### Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	7	Задания выполнены полностью и правильно
4	5-6	Задания выполнены полностью, с несущественными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны
3	3-4	Задания выполнены полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны
2	0-2	Задания не выполнены или выполнены неправильно

## 5.3 Примеры заданий для выполнения контрольных работ

### Контрольная работа №2 «Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Несобственные интегралы».

Задание 1. Найти интеграл  $\int 4^{2x-1} dx$

Задание 2. Найти интеграл  $\int (3x + 4)e^{3x} dx$

Задание 3. Найти интеграл  $\int_1^e \frac{\ln^2 x}{x} dx$ .

Задание 4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = \frac{x^3}{3}$ .

Задание 5. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость

$$\int_{-\infty}^0 \frac{xdx}{\sqrt{(x^2 + 1)^3}}.$$

#### Краткие методические указания

Контрольная работа позволяет определить уровень усвоения материала. Перед выполнением контрольной работы необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в презентациях и на лекции, проработать методы решения задач, рассмотренных в типовых примерах. За разъяснением трудно усваиваемых вопросов курса необходимо обратиться к преподавателю.

### Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	7	Задания выполнены полностью и правильно
4	5-6	Задания выполнены полностью, с несущественными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны
3	3-4	Задания выполнены полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны
2	0-2	Задания не выполнены или выполнены неправильно

### 5.4 Примеры заданий для выполнения контрольных работ

#### Контрольная работа №3 «Дифференциальные уравнения».

Задание 1. Найти частное решение (частный интеграл) дифференциального уравнения первого порядка  $yx^2 - y' = 0$ ,  $y(0) = 10$ .

Задание 2. Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения первого порядка  $(1-x)(y' + y) = e^{-x}$ .

Задание 3. Найти частное решение дифференциального уравнения второго порядка, удовлетворяющее начальным условиям.

$$y'' + 4y' - 12y = 8 \sin 2x, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 0$$

#### Краткие методические указания

Контрольная работа позволяет определить уровень усвоения материала. Перед выполнением контрольной работы необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в презентациях и на лекции, проработать методы решения задач, рассмотренных в типовых примерах. За разъяснением трудно усваиваемых вопросов курса необходимо обратиться к преподавателю.

### Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	7	Задания выполнены полностью и правильно
4	5-6	Задания выполнены полностью, с несущественными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны
3	3-4	Задания выполнены полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны
2	0-2	Задания не выполнены или выполнены неправильно

### 5.5 Варианты индивидуальных домашних заданий

#### ИДЗ №1 «Предел и непрерывность функции».

Задание 1. Найти пределы функций:

$$a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-2x}{3x-2}; \quad б) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{10x}; \quad в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos x}{5x^2}; \quad г) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+5}{x-1} \right)^x.$$

Задание 2. Исследовать функции на непрерывность и сделать схематический чертёж.

$$y = \begin{cases} -x & \text{при } x \leq 0, \\ x^2 & \text{при } 0 < x \leq 2, \\ x+1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

Задание 3. Исследовать функции на непрерывность

$$y = 8^{\frac{1}{5-x}} \text{ в точках } x = 3, x = 5.$$

*Краткие методические указания*

При выполнении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение ИДЗ выполняется подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки.

*Шкала оценки*

Оценка	Баллы	Описание
5	5	Задания выполнены полностью и правильно
4	3-4	Задания выполнены полностью, с несущественными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны
3	2	Задания выполнены полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны
2	0-1	Задания не выполнены или выполнены неправильно

### 5.6 Варианты индивидуальных домашних заданий

#### 3 №2 «Приложение производной к исследованию функции».

Задание. Исследовать функции и построить их графики:

$$a) y = \frac{x^2 - 4x + 1}{x - 4}; \quad б) y = \frac{e^{2(x-1)}}{2(x-1)}.$$

*Краткие методические указания*

При выполнении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение ИДЗ выполняется подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки.

*Шкала оценки*

Оценка	Баллы	Описание
5	5	Задания выполнены полностью и правильно
4	3-4	Задания выполнены полностью, с несущественными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны
3	2	Задания выполнены полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны
2	0-1	Задания не выполнены или выполнены неправильно

### 5.7 Варианты индивидуальных домашних заданий

#### ИДЗ №3 «Функции нескольких переменных».

Задание 1. Дана функция  $z=f(x;y)$ . Проверить, удовлетворяет или нет эта функция данному уравнению.

$$z = e^{\frac{y}{x}}; \quad \frac{\partial}{\partial x} \left( x^2 \cdot \frac{\partial z}{\partial x} \right) - y^2 \cdot \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0.$$

Задание 2. Исследовать функцию на экстремум.

$$z = x^2 + xy + y^2 - 3x - 6y.$$

Задание 3. Даны: функция  $z = x^3 + 4xy^2$  точка  $A(1;2)$   $A$  и вектор  $\vec{a} = (3;-4)$ .

Найти 1)  $\text{grad } z$  в  $(\cdot)A$ ;

2) производную в  $(\cdot)A$  по направлению вектора  $\vec{a}$ .

#### Краткие методические указания

При выполнении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение ИДЗ выполняется подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки.

#### Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	5	Задания выполнены полностью и правильно
4	3-4	Задания выполнены полностью, с несущественными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны
3	2	Задания выполнены полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны
2	0-1	Задания не выполнены или выполнены неправильно

### 5.8 Примеры тестовых заданий

#### Итоговый тест по дисциплине

1. Предел функции  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 3}$  равен...

2. Функция  $y = \frac{(x-1)(x-6)^3}{x^3}$  имеет разрыв в точке (точках)

- 1) непрерывна
- 2) имеет разрыв в точке  $x = 1$
- 3) имеет разрыв в точке  $x = 6$
- 4) имеет разрыв в точке  $x = 0$

3. Производная функции  $y = x \cdot e^{5x}$  равна

- 1)  $5xe^x$
- 2)  $e^{5x} + 5xe^{5x}$
- 3)  $5xe^{5x}$
- 4)  $e^{5x} + xe^{5x}$

4. Дана функция  $z = \cos(3y - 4x)$ , тогда  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  равна

- 1)  $4\sin(3y - 4x)$
- 2)  $-16\sin(3y - 4x)$
- 3)  $4\cos(3y - 4x)$
- 4)  $-16\cos(3y - 4x)$

5. Функция  $z = x^2 - xy + y^2$  имеет критических точек \_\_\_\_\_ (ввести ответ)

6. Неопределенный интеграл  $\int \frac{1}{\cos^2(5-3x)} dx$  равен

1)  $-\frac{1}{5} \operatorname{tg}(5-3x) + C$

2)  $\frac{1}{3} \operatorname{tg}(5-3x) + C$

3)  $\frac{1}{5} \operatorname{tg}(5-3x) + C$

4)  $-\frac{1}{3} \operatorname{tg}(5-3x) + C$

7. Определенный интеграл  $\int_2^{17} \frac{3dx}{\sqrt[4]{x-1}}$  равен...

8. Площадь плоской фигуры, ограниченной графиком функции  $y = -\cos \frac{x}{2}$ , осью  $Ox$ , прямыми  $x = \frac{\pi}{3}$  и  $x = \pi$  равна ...

9. Несобственный интеграл  $\int_0^{+\infty} e^{-5x} dx$  является ... (сходящимся или расходящимся)

10. Дифференциальное уравнение  $y'(4+x^2) + y^2 = 0$  является

1) уравнением с разделяющимися переменными

2) уравнением Бернулли

3) однородным уравнением

4) линейным уравнением

11. Дифференциальное уравнение  $y'' + 3y' + 2y = 3e^{2x}$ , корни характеристического уравнения  $k_1 = -2, k_2 = -1$ , тогда  $y_{\text{ин}}$  имеет вид

1)  $y_{\text{ин}} = Axe^{2x}$

2)  $y_{\text{ин}} = Ae^{2x}$

3)  $y_{\text{ин}} = (Ax + B)e^{-2x}$

4)  $y_{\text{ин}} = Axe^{-x}$

#### Краткие методические указания

ПТМ содержат тестовые задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, ввод числа.

#### Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	19-20	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
4	16-18	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
3	9-15	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
2	1-8	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.

## 5.9 Примеры тестовых заданий

### Тест 1 (к теме 1)

1. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x + 1}{2x^2 - 4}$  равен

- 1) 0
- 2)  $\infty$
- 3) 2
- 4) 0,5

2. Предел  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 3}$  равен \_\_\_\_\_

3. Предел  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x-2} - 1}{x-3}$  равен

- 1) 0,5
- 2) 0
- 3) 1
- 4) -1

4. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 7x}{5x^2}$  равен

- 1) -7
- 2) 4,5
- 3) 5
- 4) 4,9

5. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 11x}{\arcsin x}$  равен

- 1) 22
- 2) 0
- 3) 11
- 4)  $\infty$

6. Предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} (6x \cdot \operatorname{ctg} 4x)$  равен \_\_\_\_\_

7. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x}{1+x} \right)^x$  равен

- 1)  $e$
- 2)  $\frac{1}{e}$
- 3)  $\infty$
- 4) 1

8. Функция  $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$

- 1) имеет точку разрыва при  $x = 0$
- 2) имеет точку разрыва при  $x = 1$
- 3) имеет точку разрыва при  $x = -1$
- 4) является непрерывной

9. Функция  $y = \frac{x^2 + 6}{x^2 + 1}$

- 1) имеет точку разрыва при  $x = 0$
- 2) имеет точку разрыва при  $x = 1$
- 3) имеет точку разрыва при  $x = -1$
- 4) является непрерывной

10. В точке  $x = 3$  функция  $y = \begin{cases} x-1 & \text{при } x < 3, \\ \sqrt{x^2 - 5} & \text{при } x \geq 3 \end{cases}$

- 1) непрерывна
- 2) имеет разрыв 1-го рода
- 3) имеет разрыв 2-го рода
- 4) имеет устранимый разрыв

*Краткие методические указания*

ПТМ содержат тестовые задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, ввод числа.

#### *Шкала оценки*

Оценка	Баллы	Описание
5	4	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
4	3	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
3	2	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
2	0-1	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.

#### **5.10 Примеры тестовых заданий**

##### **Тест 2 (к темам 2-3)**

1. Производная функции  $y = \frac{x^2 - 5}{x^2 + 1}$  равна

1)  $\frac{6x}{(x^2 + 1)^2}$

2)  $\frac{12x}{(x^2 + 1)^2}$

3)  $\frac{6x}{x^2 + 1}$

4)  $\frac{12x}{x^2 + 1}$

2. Производная функции  $y = e^{3x+1} - \ln(2x)$  равна

1)  $3e^{3x+1} - \frac{1}{x}$

2)  $3e^{x+1} - \frac{1}{x}$

3)  $3e^{x+1} - \frac{3}{x}$

4)  $3e^{3x+1} - \frac{3}{x}$

3. Производная функции  $y^2 - 5xy = 2e^x$  равна

1)  $\frac{2e^x + 5y}{2y + 5x}$

2)  $\frac{2e^x - 5y}{2y + 5x}$

3)  $\frac{2e^x + 5}{2y + 5x}$

4)  $\frac{2e^x + 5y}{2y - 5x}$

4. Производная  $y'_x$  функции  $\begin{cases} x = 3t^2 + 1 \\ y = t^3 + 3t \end{cases}$  равна

1)  $\frac{2t}{t^2 + 1}$

2)  $\frac{t^2 - 1}{2t}$

3)  $\frac{t^2 + 1}{2t}$

4)  $\frac{6t}{t^2 + 1}$

5. Количество критических точек функции  $y = \frac{2}{3}x^3 - 4x^2 + 7x - 1$  равно \_\_\_\_

6. Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = 3x^2 - 4x + 2$  в точке  $A(1; 1)$ , равен \_\_\_\_

7. Абсцисса точки перегиба графика функции  $y = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 7x + 1$  равна \_\_\_\_

8. Уравнение наклонной асимптоты графика функции  $y = \frac{x^3 + 8}{x - 1}$  имеет вид

1)  $y = -2$

2)  $x = 1$

3)  $y = x - 1$

4) не существует

9. Производная функции  $y = x^{2x}$  при  $x = 1$  равна \_\_\_\_

10. На промежутке  $(-\infty; 25)$  функция  $y = -2x + 5$  является

1) возрастающей

2) убывающей

3) постоянной

*Краткие методические указания*

ПТМ содержат тестовые задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, ввод числа.

### Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	4	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
4	3	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
3	2	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
2	0-1	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.

### 5.11 Примеры тестовых заданий

#### Тест 3 (к теме 4)

1. Частная производная  $\frac{\partial z}{\partial y}$  функции  $z = e^{xy} + \ln(x^2 + y^2)$  в точке  $M(0;2)$  равна....

2. Дана функция  $z = 3x^2y + 5xy - y^2 + 7x - 4$ , тогда  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$  равна.....

- 1)  $6y + 5x - 2y$
- 2)  $6x + 5y + 7$
- 3)  $6x + 5$
- 4)  $6y + 5x + 7$

3. Дана функция  $z = e^{2x+y} + 5xy$ , тогда  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  равна.....

- 1)  $e^{2x+y}(2 + 5y)$
- 2)  $4e^{2x+y}$
- 3)  $2e^{2x+y}$
- 4)  $e^{2x+y}(4 + 5y)$

4. Дана функция  $z = \sin(3x - 5y)$ , тогда  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  равна....

- 1)  $25 \sin(3x - 5y)$
- 2)  $-25 \sin(3x - 5y)$
- 3)  $-15 \cos(3x - 5y)$
- 4)  $15 \cos(3x - 5y)$

5. Функция  $z = y^2 + \ln(x + e^y)$  удовлетворяет равенству вида:

- 1)  $\frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = 0$
- 2)  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = 0$
- 3)  $e^y \cdot \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = 0$
- 4)  $e^y \cdot \frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = 0$

6. Градиент функции  $z = 3x^2y + 5xy - y^2 - 7x - 4$  в точке  $M(1;1)$  равен.....

- 1)  $4\vec{i} + 6\vec{j}$
- 2)  $4\vec{i} - 6\vec{j}$
- 3)  $11\vec{i} + 10\vec{j}$
- 4)  $4\vec{i} + 8\vec{j}$
7. Функция  $z = \ln(x^2 + y^2)$  в точке  $M(1;2)$  в направлении вектора  $\vec{a} = 2\vec{i} + 4\vec{j}$ 
  - 1) возрастает
  - 2) убывает
  - 3) стационарна
  - 4) не определена
8. Квадрат модуля градиента функции  $u = x^2 + 3x - y^2 + 2z^2$  в точке  $A(-2,5,-2)$  равен
9. Число критических точек функции  $z = x^2 - xy + y^2$  равно .....
10. Экстремум функции  $z = 6x - 2y - xy - 2x^2 - y^2 + 4$  равен .....

*Краткие методические указания*

ПТМ содержат тестовые задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, ввод числа.

*Шкала оценки*

Оценка	Баллы	Описание
5	4	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
4	3	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
3	2	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
2	0-1	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.

**5.12 Примеры тестовых заданий**

**Тест 4 (к темам 5-6)**

1. Первообразными функции  $y = \sin 10x$  являются

- 1)  $-\cos 10x - 45$
- 2)  $-0,1 \cos 10x$
- 3)  $-0,1 \cos 10x + 31$
- 4)  $10 \cos 10x$

2. Неопределенный интеграл  $\int \frac{dx}{\sqrt{1+9x^2}}$  равен

- 1)  $2\sqrt{1+9x^2} + c$
- 2)  $\ln \sqrt{1+9x^2} + c$
- 3)  $\ln |3x + \sqrt{1+9x^2}| + c$
- 4)  $\frac{1}{3} \ln |3x + \sqrt{1+9x^2}| + c$

3. Среди данных интегралов по частям берутся

- 1)  $\int 2^{4-3x} \cdot dx$
- 2)  $\int (x+1) \cdot \ln x \cdot dx$

$$3) \int (x+1) \cdot \arctg x \, dx$$

$$4) \int \frac{(x+1)dx}{9-x^2}$$

4. Подынтегральную функцию неопределенного интеграла  $\int \frac{4x dx}{x^2(x^2+36)}$  можно раз-

ложить на сумму дробей вида

$$1) \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{C}{x+6} + \frac{D}{x-6}$$

$$2) \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{Cx+D}{x^2+36}$$

$$3) \frac{A}{x^2} + \frac{B}{x^2+36}$$

$$4) \frac{A}{x^2} + \frac{Bx}{x^2+16}$$

5. Установите соответствие между неопределенными интегралами и ответами

$$1) \int 3x^2 dx \quad \quad \quad \text{tg}(3x) + C \quad (4)$$

$$2) \int 3\cos(3x) dx \quad \quad \quad 2\ln|x| + C \quad (3)$$

$$3) \int \frac{2}{x} dx \quad \quad \quad x^3 + C \quad (1)$$

$$4) \int \frac{3}{\cos^2(3x)} dx \quad \quad \quad \sin(3x) + C \quad (2)$$

6. Определенный интеграл  $\int_0^1 \frac{8 \cdot \sqrt[5]{x^3}}{5} dx$  равен....

7. Равенство  $\int_a^1 (x^3 + \sqrt[3]{x}) dx = 1$  является верным, если  $a$  равно .....

8. Площадь плоской фигуры, ограниченной графиком функции  $y = \frac{5}{x}$ , осью  $Ox$ , прямыми  $x=1$  и  $x=e$  равна ....

9. Несобственный интеграл  $\int_{-\infty}^0 e^x dx$  является.....

10. Для несобственных интегралов (1)  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{(x+1)^2}$  и (2)  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2+4}$  верным является

утверждение

1)оба интеграла сходятся

2)оба интеграла расходятся

3)(1) сходится, (2) расходится

4)(1) расходится, (2) сходится

*Краткие методические указания*

ПТМ содержат тестовые задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, ввод числа.

*Шкала оценки*

<b>Оценка</b>	<b>Баллы</b>	<b>Описание</b>
5	4	Задание выполнено полностью и абсолютно правильно.
4	3	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
3	2	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
2	0-1	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА МОДУЛЬ 2**

Специальность и специализация  
38.05.02 Таможенное дело. Таможенные услуги во внешнеэкономической деятельности

Год набора на ОПОП  
2026

Форма обучения  
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Высшая математика модуль 2» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.05.02 Таможенное дело (утв. приказом Минобрнауки России от 25.11.2020г. №1453) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Панченко Г.Л.*

Утверждена на заседании кафедры математики и моделирования от 14.05.2026 ,  
протокол № 8

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Галимзянова К.Н.

<b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b>	
Сертификат	1599657997
Номер транзакции	0000000000F98661
Владелец	Галимзянова К.Н.

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Высшая математика модуль 2» является формирование у студентов математической культуры и системного мышления, позволяющие в профессиональной деятельности использовать математические методы для решения профессиональных задач.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение основ математического аппарата, необходимого для решения профессиональных задач;
- развитие логического и алгоритмического мышления;
- выработка умения самостоятельно расширять математические знания.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
38.05.02 «Таможенное дело» (ТД)	ОПК-1 : Способен применять знания в сфере экономики и управления, анализировать потенциал и тенденции развития российской и мировой экономик для решения практических и (или) исследовательских задач в профессиональной деятельности	ОПК-1.3к : выбирает и реализует экономический метод решения практических задач с учетом специфики профессиональной деятельности	РД1	Знание	математических методов, инструментов и моделей для решения профессиональных задач
			РД2	Умение	использовать математические методы, инструменты и модели при решении профессиональных задач
			РД3	Навык	выбора математических методов, инструментов и моделей для решения профессиональных задач

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
<b>Формирование гражданской позиции и патриотизма</b>		
Воспитание уважения к истории и культуре России	Высокие нравственные идеалы	Осознание ценности профессии
<b>Формирование духовно-нравственных ценностей</b>		

Формирование ответственного отношения к труду	Созидательный труд	Гибкость мышления
<b>Формирование научного мировоззрения и культуры мышления</b>		
Развитие творческих способностей и умения решать нестандартные задачи	Коллективизм	Креативное мышление
<b>Формирование коммуникативных навыков и культуры общения</b>		
Воспитание культуры диалога и уважения к мнению других людей	Взаимопомощь и взаимоуважение	Коммуникабельность

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Высшая математика модуль 2» относится к обязательной части «Блок 1 Дисциплины (модули)» учебного плана направлений 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент, 38.03.04 Государственное и муниципальное управление, 38.05.01 Экономическая безопасность и 38.05.02 Таможенное дело.

Для изучения дисциплины «Высшая математика модуль 2» требуется качественное знание школьного курса алгебры, геометрии, тригонометрии, начала анализа, информатики, а также усвоения дисциплины «Высшая математика модуль 1».

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо-емкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттестации	
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА			КСР
38.05.02 Таможенное дело	ОФО	С1.Б	2	4	55	18	36	0	1	0	89	Э

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	

1	Предел и непрерывность функции.	РД1	3	6	0	13	индивидуальное домашнее задание, тест.
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	РД1	2	6	0	14	контрольная работа, тест.
3	Приложение производной к исследованию функции.	РД2	2	4	0	14	индивидуальное домашнее задание, тест.
4	Функции нескольких переменных.	РД2	2	4	0	10	индивидуальное домашнее задание, тест.
5	Неопределенный интеграл.	РД1	3	6	0	14	контрольная работа, тест.
6	Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	РД3	3	4	0	10	контрольная работа, тест.
7	Дифференциальные уравнения.	РД3	3	6	0	14	контрольная работа.
<b>Итого по таблице</b>			<b>18</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>89</b>	

#### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

##### *Тема 1 Предел и непрерывность функции.*

Содержание темы: Предел функции, определение и примеры, признак существования предела. Односторонние пределы. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых функций. Вычисление пределов дробно – рациональных функций, тригонометрических функций. Первый и второй замечательные пределы. Классификация точек разрыва. Теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность функции на отрезке. Исследование функций на непрерывность. Нахождение точек разрыва. Построение графиков функций.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию, выполнение индивидуального домашнего задания, подготовка к тесту, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к промежуточной аттестации.

##### *Тема 2 Дифференциальное исчисление функции одной переменной.*

Содержание темы: Дифференцирование неявной функции. Логарифмическое дифференцирование, производная степенно-показательной функции. Теоремы о дифференцируемых функциях. Дифференциал функции и его свойства. Теорема единственности дифференциала. Связь дифференциала с производной.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе, подготовка к тесту, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к промежуточной аттестации.

##### *Тема 3 Приложение производной к исследованию функции.*

Содержание темы: Возрастание и убывание функции. Необходимое и достаточное условие монотонности, геометрический смысл. Понятие экстремума функции. Необходимое условие существования экстремума. Критические точки первого рода. Первое и второе достаточные условия экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклости функции вверх (вниз). Точки перегиба. Достаточное условие выпуклости вверх (вниз) графика функции. Необходимое условие существования точки перегиба. Достаточное условие существования точки перегиба. Асимптоты графика функции (вертикальные, горизонтальные, наклонные). Общая схема исследования графика функции.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуального домашнего задания, подготовка к тесту, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к промежуточной аттестации.

#### *Тема 4 Функции нескольких переменных.*

Содержание темы: Основные понятия. Пример функции двух переменных. Линии уровня. Частные производные функции двух переменных. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал функции двух переменных. Производная сложной функции. Понятие производной по направлению. Градиент функции. Локальный экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие локального экстремума.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуального домашнего задания, подготовка к тесту, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к промежуточной аттестации.

#### *Тема 5 Неопределенный интеграл.*

Содержание темы: Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Геометрический смысл неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, метод замены переменной, интегрирование по частям). Интегрирование тригонометрических функций.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе, подготовка к тесту, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к промежуточной аттестации.

#### *Тема 6 Определенный интеграл. Несобственные интегралы.*

Содержание темы: Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрический смысл определенного интеграла. Основные правила интегрирования. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Площадь плоской фигуры. Несобственные интегралы первого и второго видов. Сходимость несобственных интегралов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе, подготовка к тесту, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к промежуточной аттестации.

#### *Тема 7 Дифференциальные уравнения.*

Содержание темы: Дифференциальные уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Определение, теорема о существовании и единственности решения. Геометрический смысл уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. однородные и линейные дифференциальных уравнений первого порядка. Линейные однородные уравнения второго порядка. Линейные неоднородные уравнения второго порядка. Методы их решения.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к промежуточной аттестации.

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

При реализации дисциплины "Высшая математика модуль 2" применяется электронный учебный курс, размещённый в системе электронного обучения Moodle. Электронный учебный курс содержит весь необходимый теоретический и практический материал, а также видеолекции, прикладные задачи экономики с применением математических методов, тесты и индивидуальные домашние задания (ИДЗ).

Самостоятельная работа студентов является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. Текущая самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студентов, развитие практических умений. Текущая самостоятельная работа включает в себя: работу с лекционным материалом, подготовку к промежуточной аттестации. Самостоятельная работа студентов заключается в выполнении аудиторных контрольных работ, индивидуальных домашних заданий, прохождении тестов и изучению отдельных тем дисциплины, т. к. часть аудиторных лекционных занятий вынесена в ЭОС.

Задания аудиторных контрольных работ, индивидуальных домашних заданий и примеры тестовых заданий представлены в ФОС.

При решении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы.

Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия в форме презентационных материалов, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие темам лекций, представленным в пункте 4 настоящей РПД.

При проведении практических занятий применяется метод кооперативного обучения: студенты работают в малых группах (3 – 4 чел.) над индивидуальными заданиями, в процессе выполнения которых они могут совещаться друг с другом. Преподаватель, в свою очередь, наблюдает за работой малых групп, а также поочередно разъясняет новый учебный материал малым группам, которые закончили работать над индивидуальными заданиями по предыдущему материалу.

Контроль успеваемости осуществляется в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний студентов. Распределение баллов доводится до студентов в начале семестра. Оценка по дисциплине определяется по 100-бальной шкале как сумма баллов, набранных студентом в результате работы в семестре. Выполнение заданий, оцениваемых средствами текущего контроля (контрольная работа, тест, индивидуальное домашнее задание), может принести студенту максимум 80 баллов. Еще максимум 20 баллов студент может получить, выполняя задания, относящиеся к промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация состоит в прохождении тестирования в СЭО Moodle.

При реализации дисциплины (модуля) применяется электронный учебный курс, размещённый в системе электронного обучения Moodle.

## **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Кытманов, А. М. Математический анализ : учебник для вузов / А. М. Кытманов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 607 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19160-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582703> (дата обращения: 19.05.2026).

2. Попов, А. М. Высшая математика для экономистов : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 384 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19065-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/555864> (дата обращения: 12.03.2025).

3. Хорошилова, Е. В. Высшая математика. Лекции и семинары : учебное пособие для вузов / Е. В. Хорошилова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10024-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541572> (дата обращения: 12.03.2025).

4. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В. С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1894562> (дата обращения: 14.01.2025)

## **7.2 Дополнительная литература**

1. Гарипов, Д. С. Математика : учебное пособие : в 4 частях / Д. С. Гарипов. — Самара : СамГУПС, 2022 — Часть 2 : Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Интегральное исчисление функций одной переменной. Комплексные числа — 2022. — 135 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/379319> (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гарипов, Д. С. Математика: конспект лекций : учебное пособие : в 2 частях / Д. С. Гарипов, В. Л. Шур. — Самара : СамГУПС, 2025 — Часть 2 : Обыкновенные дифференциальные уравнения. Числовые и функциональные ряды — 2025. — 106 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/508183> (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Сборник задач по высшей математике в 4 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / А. С. Поспелов [и др.] ; под редакцией А. С. Поспелова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 355 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02075-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512897> (дата обращения: 01.03.2023).

4. Сборник задач по высшей математике в 4 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / А. С. Поспелов [и др.] ; под редакцией А. С. Поспелова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7929-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512898> (дата обращения: 01.03.2023).

5. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В. С. Шипачев. — 10-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010071-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2124772> (дата обращения: 11.04.2024).

## **7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):**

1. Научная электронная библиотека – <https://elibrary.ru/>
2. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
3. Образовательная платформа "ЮРАЙТ" - Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. Система электронного обучения ВГУЭС (<http://edu.vvsu.ru>)
5. СПС КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>
6. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
7. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
8. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
9. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

### Основное оборудование:

- Мультимедийная трибуна E-Station S
- Мультимедийный проектор №3 Casio XJ-M146

- Проектор № 1 Epson EB-480

Программное обеспечение:

- □ Microsoft Windows XP Professional Russian

### Контрольная работа №1

Номер задания	Верный ответ	Критерии
1	а) $\frac{3}{4\sqrt{x}} - \frac{6}{x^3} + 4x$ б) $\frac{3\operatorname{tg}^2 x}{\cos^2 x}$ в) $3x^2 \cos(x^3 + 4)$ г) $x(2-x)e^{-x}$ д) $(\arcsin x)^x \left( \ln \arcsin x + \frac{x}{\sqrt{1-x^2} \arcsin x} \right)$	5 б – полное правильное соответствие 0-4 б – остальные случаи
2	$\infty$	2 б – полное правильное соответствие 0-1 б – остальные случаи

### Контрольная работа №2

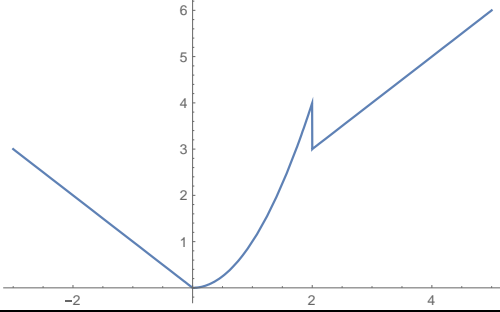
Номер задания	Верный ответ	Критерии
1	$\frac{4^{2x-1}}{2\ln 4} + C$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
2	$(x+1)e^{3x} + C$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
3	$\frac{1}{3}$	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
4	$\frac{9}{4}$	2 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
5	-1	2 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи

### Контрольная работа №3

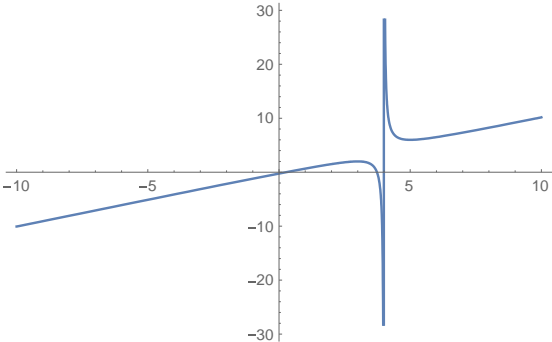
Номер задания	Верный ответ	Критерии
1	$y = 10e^{\frac{x^3}{3}}$	2 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
2	$(C - \ln(1-x))e^{-x}$	2 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
3	$y = \frac{1}{4}e^{2x} - \frac{1}{20}e^{-6x} - \frac{1}{5}\cos 2x - \frac{2}{5}\sin 2x$	3 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи

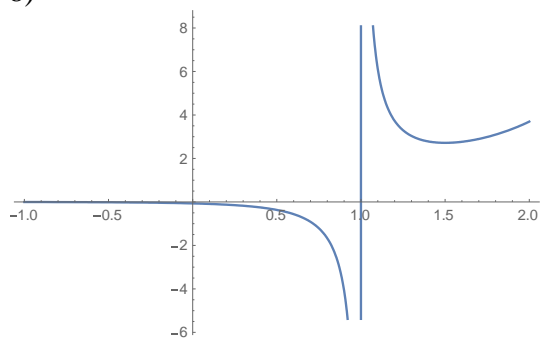
### ИДЗ №1

Номер задания	Верный ответ	Критерии
1	а) $-\frac{2}{3}$ б) 0.1 в) 0.1 г) $e^6$	2 б – полное правильное соответствие 0-1 б – остальные случаи
2	Функция непрерывна на промежутках $(-\infty; 2)$ и $(2; +\infty)$ .	2 б – полное правильное соответствие

	Точка $x=2$ – точка разрыва первого рода, скачок функции $h=-1$ .	0-1 б – остальные случаи
		
3	В точке $x=3$ функция непрерывна. Точка $x=5$ – точка разрыва второго рода.	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи

### ИДЗ №2

Номер задания	Верный ответ	Критерии
1	<p>а)</p> <p>1) Область определения функции: <math>x \in (-\infty; 4) \cup (4; +\infty)</math>.</p> <p>2) Точки пересечения графика функции с осями координат: <math>(2 + \sqrt{3}; 0)</math>, <math>(2 - \sqrt{3}; 0)</math>, <math>(0; -0.25)</math>.</p> <p>3) Функция общего вида.</p> <p>4) <math>\lim_{x \rightarrow 4-0} y = -\infty</math>; <math>\lim_{x \rightarrow 4+0} y = +\infty \Rightarrow x = 4</math> - точка разрыва второго рода и прямая <math>x = 4</math> - вертикальная асимптота.</p> <p>5) <math>y = x</math> - наклонная асимптота.</p> <p>6) Функция возрастает на интервалах <math>(-\infty; 3)</math> и <math>(5; +\infty)</math>; функция убывает на интервалах <math>(3; 4)</math> и <math>(4; 5)</math>; <math>y_{\max} = y(3) = 2</math>, <math>y_{\min} = y(5) = 6</math>.</p> <p>7) На интервале <math>(-\infty; 4)</math> график функции выпуклый; на интервале <math>(4; +\infty)</math> график функции вогнутый; точек перегиба нет.</p> <p>8)</p> 	5 б – полное правильное соответствие 0-4 б – остальные случаи
	<p>б)</p> <p>1) Область определения функции: <math>x \in (-\infty; 1) \cup (1; +\infty)</math>.</p> <p>2) Точки пересечения графика функции с осями координат: <math>(0; -\frac{1}{2e^2})</math>.</p> <p>3) Функция общего вида.</p>	

	<p>4) <math>\lim_{x \rightarrow 1-0} y = -\infty</math>; <math>\lim_{x \rightarrow 1+0} y = +\infty \Rightarrow x = 1</math> - точка разрыва второго рода и прямая <math>x = 1</math> - вертикальная асимптота.</p> <p>5) <math>y = 0</math> - горизонтальная асимптота при <math>x \rightarrow -\infty</math>.</p> <p>6) Функция возрастает на интервале <math>(1.5; +\infty)</math>; функция убывает на интервалах <math>(-\infty; 1)</math> и <math>(1; 1.5)</math>; <math>y_{\min} = y(1.5) = e</math>.</p> <p>7) На интервале <math>(-\infty; 1)</math> график функции выпуклый; на интервале <math>(1; +\infty)</math> график функции вогнутый; точек перегиба нет.</p> <p>8)</p>	
		

### ИДЗ №3

Номер задания	Верный ответ	Критерии
1	Удовлетворяет	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
2	$z_{\min} = z(0;3) = -9$	2 б – полное правильное соответствие 0-1 б – остальные случаи
3	1) $19\vec{i} + 16\vec{j}$ 2) $-\frac{7}{5}$	2 б – полное правильное соответствие 0-1 б – остальные случаи

### Итоговый тест по дисциплине

Номер задания	Верный ответ	Критерии
1	2	2 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
2	4)	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
3	2)	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
4	4)	2 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
5	1	2 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
6	4)	2 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
7	28	2 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
8	1	2 б – полное правильное соответствие

		0 б – остальные случаи
9	<b>сходящимся</b>	2 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
10	1)	2 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
11	2)	2 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи

### Тест 1

Номер задания	Верный ответ	Критерии
1	4)	0.4 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
2	<b>2</b>	
3	1)	
4	4)	
5	3)	
6	<b>1,5</b>	
7	2)	
8	2)	
9	4)	
10	1)	

### Тест 2

Номер задания	Верный ответ	Критерии
1	2)	0.4 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
2	1)	
3	4)	
4	3)	
5	<b>2</b>	
6	<b>2</b>	
7	<b>3</b>	
8	4)	
9	<b>2</b>	
10	2)	

### Тест 3

Номер задания	Верный ответ	Критерии
1	<b>1</b>	0.4 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
2	3)	
3	2)	
4	2)	
5	3)	
6	1)	
7	1)	
8	<b>165</b>	
9	<b>1</b>	
10	<b>12</b>	

**Тест 4**

<b>Номер задания</b>	<b>Верный ответ</b>	<b>Критерии</b>
1	2), 3)	0.4 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
2	4)	
3	2), 3)	
4	2)	
5	1) – (1) 2) – (2) 3) – (3) 4) – (4)	
6	<b>1</b>	
7	<b>0</b>	
8	<b>5</b>	
9	<b>сходящимся</b>	
10	1)	